

MSZ EN 62305 szabvány tartalmi jellemzése, összefoglalása

Az MSZ EN 62305 villámvédelmi szabványsorozat 2006 augusztusában jelent meg, mint angol nyelvű magyar szabvány. A szabvány négy lapból áll, melyek teljes magyar nyelvű változata 2009-ben jelent meg.

Az **MSZ EN 62305-1:2006** villámvédelmi szabványlap az IEC 6230-1:2006 nemzetközi szabvány tanításain alapul. Ez a lap határozza meg a négy lapból álló szabványsorozat hatályát, az előforduló fogalmi meghatározásokat, a villámparamétereket, a villámok okozta károkat, a villámvédelem műszaki és gazdasági szempontból szükséges kiépítésének kockázatelemzését, a védőintézkedéseket, az építmények és szolgáltatások védelmének alapvető kritériumait.

A szabvány hatálya kiterjed az építményekre, beleértve az azokban lévő berendezéseket, javakat, embereket, valamint az építményhez csatlakozó szolgáltatásokat is.

Nem tartoznak a szabvány hatóköréhez a vasúti berendezések, a hajók, repülőgépek, tengeri létesítmények, a földalatti nagynyomású csővezetékek, az építményez nem csatlakozó csővezetékek, energiaellátó és távközlési vonalak.

A szabvány definiálja az általa bevezetett **kár, veszteség, kockázat, elviselhető kockázat, és a villámvédelmi szint fogalmát**. Meghatározza a károk forrásait, ezekből meghatározza a veszteségek fajtáit, és kialakítja a kockázat és az elviselhető kockázat számításának módszerét. Az itt meghatározott fogalmak és módszerek képezik a szabvány 2. lapjában ismertetett kockázatelemzés alapját.

A szabvány 1. lapja összefoglalja a védelmi intézkedéseket, a villámvédelem (LPL) **négy szintjéhez** (osztályához) tartozó villámparamétereket (I. 200 kA, II. 150 kA, III és IV. 100 kA 10/350µs hullámalak), és az egyes osztályokhoz kapcsolódó túlfeszültség-védelem (LMPS) határadatait.

Az MSZ EN 62305-2:2006 villámvédelmi szabványlap az IEC 62305-2:2006 nemzetközi szabvány szerint kialakított **kockázatelemzés** menetét írja le.

A kár forrása a villámáram. A kockázatelemzés abból indul ki, hogy abszolút biztonság nincs, de a villámvédelmi intézkedésekkel olyan megoldást kell létrehozni, amelyben a kockázat mértéke kisebb, mint a szabvány által megengedett határérték.

A szabvány négy alapvető kockázati tényezőt különböztet meg, amelyek maguk is több összetevőből jönnek létre. A négy alapvető kockázati összetevő:

- **R1** az emberi élet elvesztésének kockázata,
- **R2** a szolgáltatások kiesésének kockázata,
- **R3** a kulturális örökség, műkincsek elvesztésének kockázata,
- **R4** a gazdasági értékek elvesztésének kockázata.

A **kár forrásaként** a kockázatelemzés az alábbi csoportokat különbözteti meg:

- **S1** az építményt érő villámcsapás,
- **S2** az építmény környezetét érő villámcsapás,
- **S3** az építményhez csatlakozó szolgáltatást érő villámcsapás,
- **S4** az építményhez csatlakozó szolgáltatás környezetét érő villámcsapás.

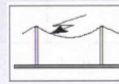
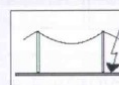
A **kár fajtája** szerint az alábbi csoportokat különböztet meg:

- **D1** élőlények sérülése érintési és lépésfeszültség következtében,
- **D2** fizikai kár (tűz, robbanás, mechanikai rongálás, vegyi anyagok kiszabadulása),
- **D3** belső rendszerek meghibásodása az elektromágneses impulzus következtében.

A veszteségek fajtáit az alábbi csoportokba sorolja:

- **L1** az emberi élet elvesztése,
- **L2** a szolgáltatások kiesése,
- **L3** a kulturális örökség, műkincsek elvesztése,
- **L4** a gazdasági károk elvesztése (építmény és tartalma, szolgáltatás és tevékenység megszűnése).

Az előzőekben ismertetett kategóriákat táblázatos formában az 1. ábra szemlélteti.

A keletkező károk és veszteségek az építményben és a szolgáltatásban				
Becsapási pont		A kár forrása	A kár fajtája	A veszteség fajtája
Építmény		S1	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
Az építmény közelében		S2	D3	L1*, L2, L4
Az építményhez csatlakozó szolgáltatás		S3	D1 D2 D3	L1, L4** L1, L2, L3, L4 L1*, L2, L4
A szolgáltatás közelében		S4	D3	L1*, L2, L4

* Csak robbanásveszélyes építmények és kórházak vagy más olyan építmények esetén, ahol a belső rendszerek meghibásodása azonnal emberi életet veszélyeztet.

** Csak olyan építmények esetén, ahol állatok pusztulhatnak el.

1. ábra
A károk és veszteségek kategóriái

Villámvédelemre akkor van szükség, ha a tényleges kockázat nagyobb, mint az adott kockázati értékre a szabvány által megadott határérték. Azaz

$$R > R_T$$

Ahol **R** a tényleges kockázat, és **R_T** a szabvány szerinti megengedhető kockázati határérték. Tehát a védelmi intézkedésekkel el kell érni, hogy valamennyi kockázati összetevőre (R1, R2, R3, ..., Rn) az egyenlőtlenség megforduljon, vagy egyenlőséggé váljon. Ha a védendő objektumban több veszteségfajta is fellelhető, (L1, L2, Ln) az intézkedéseket mindre meg kell hozni.

Az **R4** gazdaságossági kockázatnál a gazdaságosság kritériuma:

$$C_{RL} + C_{PM} \leq C_L$$

Ahol a **C_{RL}** a megfelelő villámvédelem mellet előforduló veszteség,
a **C_{PM}** a megfelelő villámvédelem létesítési költsége,
a **C_L** pedig a megfelelő villámvédelem hiányában előforduló veszteség nagysága.

Tehát a védelmi intézkedések akkor gazdaságosak, ha a védelmek költsége és a védelmek mellett előforduló veszteségek együttes költsége kisebb, mint a védelem nélküli állapotban előforduló veszteségek költsége.

Az egyes kockázati tényezők szabvány által megadott határértékei:

- **R₁** az emberi élet elvesztésének kockázata, $R_T = 10^{-5}$
- **R₂** a szolgáltatások kiesésének kockázata, $R_T = 10^{-3}$
- **R₃** a kulturális örökség elvesztésének kockázata, $R_T = 10^{-3}$

Az egyes kockázati tényezők összetevői:

$R_1 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$, ahol az

R_A	Épület körüli veszély érintési, vagy lépésfeszültség miatt,	(S1)
R_B	Épületben kisülés miatti tűz és robbanásveszély,	(S1)
R_C	Belső rendszerek meghibásodása LEMP miatt	(S1)
R_M	Belső rendszerek meghibásodása LEMP miatt	(S2)
R_U	Épületen belüli érintési, vagy lépésfeszültség	(S3)
R_V	Bevezetett villámáram által okozott fizikai kár	(S3)
R_W	Bevezetett indukált feszültség által okozott fizikai kár	(S3)
R_Z	Bevezetett indukált feszültség által okozott fizikai kár	(S4)

Ahol más csoportosításban az

R_A + R_U =	R_S	Élőlények sérülése,	(D1)
R_B + R_V =	R_F	Fizikai kár	(D2)
R_C + R_M + R_W + R_Z =	R_O	Belső rendsz. meghib.(D3)	

Az építményben fellépő kockázat minden egyes kár- és veszteségfajta esetén				
Veszteség Kár	L1 Emberi élet elvesztése	L2 Szolgáltatás kiesése	L3 Kulturális örökség elvesztése	L4 Gazdasági érték elvesztése
D1 Élőlények sérülése	R_S	–	–	R_S
D2 Fizikai kár	R_F	R_F	R_F	R_F
D3 Belső rendszerek meghibásodása	R_O	R_O	–	R_O

2. ábra

A károk és veszteségek az emberélet, a szolgáltatás kimaradása, a kulturális örökség elvesztése, és a gazdasági értékek elvesztésének összetevői szerint

$R_2 = R_B + R_C + R_M + R_V + R_W + R_Z$, ahol az

R_B	Épületben kisülés miatti tűz és robbanásveszély,	(S1)
R_C	Belső rendszerek meghibásodása LEMP miatt	(S1)
R_M	Belső rendszerek meghibásodása LEMP miatt	(S2)
R_V	Bevezetett villámáram által okozott fizikai kár	(S3)
R_W	Bevezetett indukált feszültség által okozott fizikai kár	(S3)
R_Z	Bevezetett indukált feszültség által okozott fizikai kár	(S4)

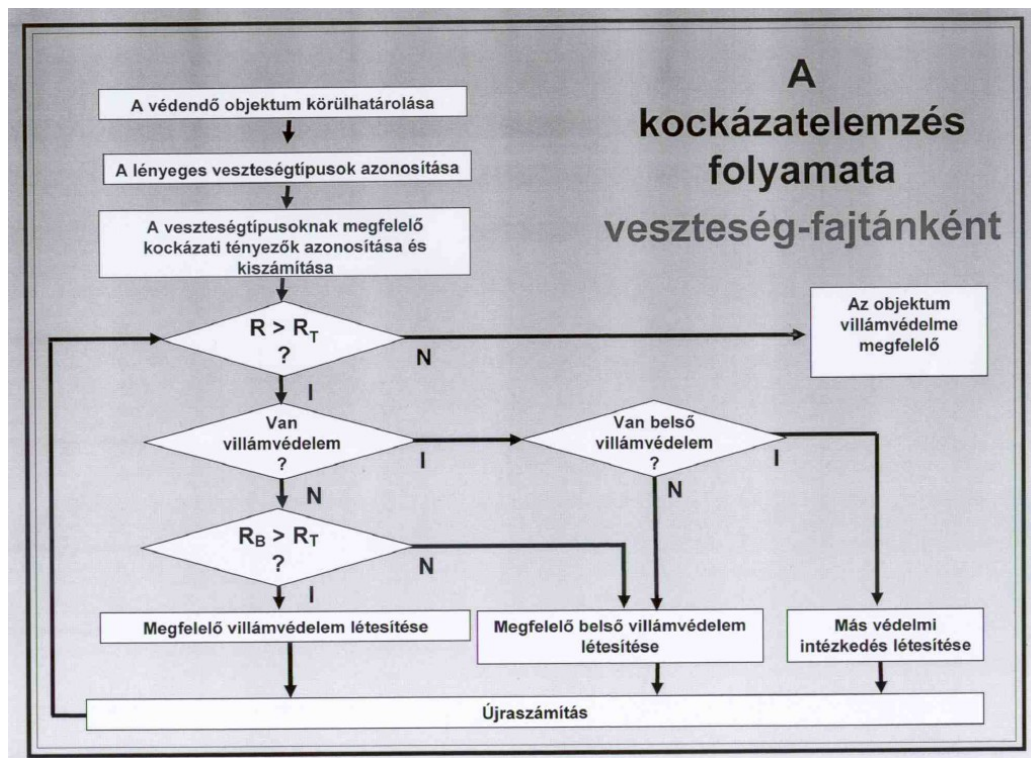
$R_3 = R_B + R_V$, ahol az

R_B	Épületben kisülés miatti tűz és robbanásveszély,	(S1)
R_V	Bevezetett villámkár által okozott fizikai kár	(S3)

$R_4 = R_A + R_B + R_C + R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$, ahol az

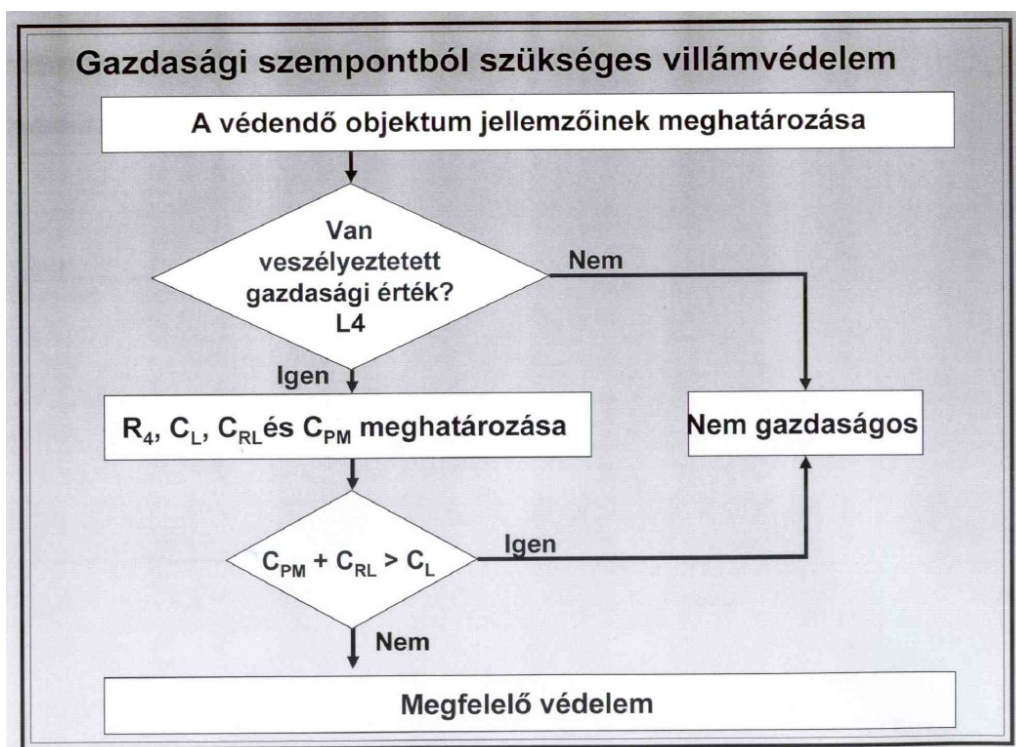
R_A	Épület körüli veszély érintési, vagy lépésfeszültség miatt,	(S1)
R_B	Épületben kisülés miatti tűz és robbanásveszély,	(S1)
R_C	Belső rendszerek meghibásodása LEMP miatt	(S1)
R_M	Belső rendszerek meghibásodása LEMP miatt	(S2)
R_U	Épületen belüli érintési, vagy lépésfeszültség	(S3)
R_V	Bevezetett villámáram által okozott fizikai kár	(S3)
R_W	Bevezetett indukált feszültség által okozott fizikai kár	(S3)
R_Z	Bevezetett indukált feszültség által okozott fizikai kár	(S4)

A kockázatelemzést iteratív módon, számítógépes program segítségével lehet a legrövidebb módon végigszámolni a 3. ábra szerinti folyamatára szerint.



3. ábra
A kockázatelemzés folyamatábrája

A gazdasági szempontok számításának folyamatábráját a 4. ábra szemlélteti. Az egyes rövidítések jelentését lásd korábban.



4. ábra
A gazdasági szempontok számításának folyamatábrája

A kockázat meghatározásánál az egyes kockázati tényezők meghatározása az alábbi képlet szerint történik:

$$R_x = N_x \times P_x \times L_x$$

Ahol az

- R_x a keresett kockázati összetevő értéke,
- N_x a veszélyes események száma/év (Szabvány A melléklete),
- P_x az építményt érő kár valószínűsége (Szabvány B melléklete),
- L_x a kár következtében létrejött veszteség (Szabvány C melléklete),

Cégünk, a **Prot-El Kft.** az ismertetett kockázatelemzéshez a **DEHN+SÖHNE cég DEHNsupport** nevű számító és dokumentáló programot használja. .

Megjegyzés: Jelenleg már a program és dokumentációs rendszer magyar nyelvű változatban is.

Az MSZ EN 62305-3:2006 villámvédelmi szabványlap az IEC 62305-2:2006 nemzetközi szabvánnyal egyezően, a **létesítmények fizikai károsodása és az építményben, illetve annak közelében a veszélyes érintési és lépésfeszültség kialakulásának megakadályozására** szolgáló intézkedéseket foglalja össze. (Az építmények felfogó, levezető, földelő rendszerének kialakításával foglalkozik.)

A kockázatelemzés alapján az **5. ábra** szerinti védelmi osztályokat vezeti be a külső villámvédelem (LPS) és a túlfeszültség-védelem (LPMS) kialakításában.

A kockázatelemzés eredménye	
Az épület szoros értelemben vett villámvédelmét jellemző paraméterek:	
Külső villámvédelem (LPS):	Túlfeszültség-védelem (LPMS):
Nincs	Nincs
IV. osztály	III-IV. osztály
III. osztály	
II. osztály	II. osztály
I. osztály	I. osztály

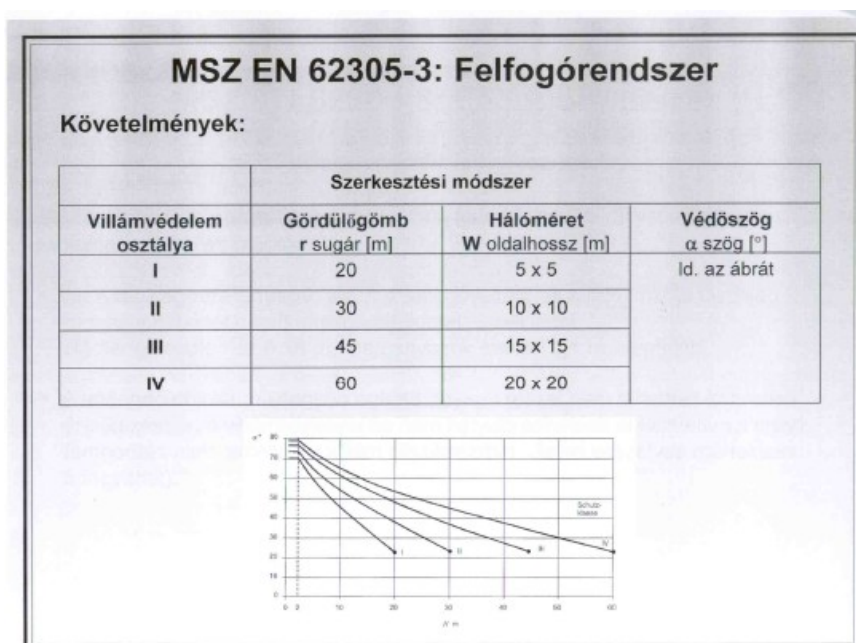
5. ábra
A villám-, és túlfeszültség-védelem szintjei

Meghatározza az egyes szintekhez tarozó felfogók, levezetők és földelések kialakítását, a belső villámvédelem felépítését, valamint a villámvédelem felülvizsgálatának előírásait és menetét.

Meghatározza a **villámvédelem osztálytól függő** kialakítási jellemzőit:

- a villámparamétereket, (lásd az MSZ EN 62305-1, 3 és 4. táblázatát)
- a felfogók szerkesztéséhez használt gördülő-gömb, hálóméret, védőszög módszerek határadatait,
- a levezetők egymástól mért távolságát,
- a veszélyes megközelítés nagyságát (a számítási módját lásd külön anyagban),
- a földelő minimális hosszát.

A 6. ábra a felfogó rendszer méretezésének osztályfüggő adatait szemlélteti.



6. ábra
A felfogórendszer méretezésének adatai

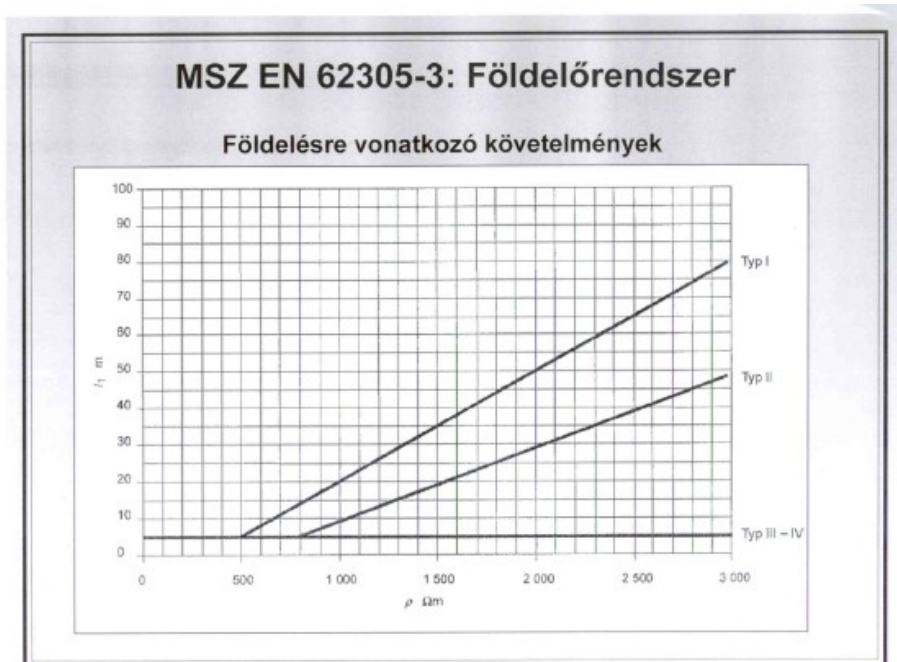
A levezetők osztálytól függő távolságát a 7. ábra szemlélteti.

MSZ EN 62305-3: Levezetők

Levezetők távolsága

Villámhárító osztálya (LPS)	Levezetők távolsága [m]
I	10
II	10
III	15
IV	20

7. ábra
A levezetők egymástól való távolsága



8. ábra
A földelők hosszára vonatkozó követelmények

Az MSZ EN 62305-3 szabvány meghatározza a villámvédelmi **osztálytól független** kialakítási jellemzőit:

- a villámvédelmi potenciálkiegyenlítés módját,
- a felfogóként alkalmazott fémlemez és fémcsővek minimális vastagságát,
- a villámhárító alkatrészeinek anyagtól függő méretkövetelményeit,
- a villámvédelmi potenciálkiegyenlítésre használt összekötők minimális keresztmetszetét.

A legfontosabb méretkövetelményeket szemlélteti a 9. és a 10. ábra.

Az MSZ EN 62305-3 szabvány meghatározza a **belső villámvédelem** (másodlagos kisülések elleni védelem) elemeit:

- a külső villámvédelem (LPS) és a vezetőképes szerkezetek és rendszerek közötti potenciálkiegyenlítés módját,
- a potenciálkiegyenlítés várható igénybevételnek megfelelő fémes összekötéseinek keresztmetszetét, vagy a beépítendő túlfeszültség-levezetők energia levezető képességét,
- a potenciálkiegyenlítések helyének kijelölésével.

MSZ EN 62305-3: Méretkövetelmények			
Felfogó- és levezető vezetők méretkövetelménye:			
Anyag	Kialakítás	Minimális keresztmetszet [mm ²]	Megjegyzés
Réz	Tömör szalag	50	min. 2 mm vastag
	Tömör körvezető/rúd	50/200	8/16 mm átmérő
	Sodrott kötél	50	min. 1,7 mm átmérő szálánként
Réz, galvanizált bevonattal	Tömör szalag	50	min. 2 mm vastag
	Tömör rúd	50	8 mm átmérő
	Sodrott kötél	50	min. 1,7 mm átmérő szálánként
Alumínium	Tömör szalag	70	min. 3 mm vastag
	Tömör rúd	50	8 mm átmérő
	Sodrott kötél	50	min. 1,7 mm átmérő szálánként
Alumínium-ötvözet	Tömör szalag	50	min. 2,5 mm vastag
	Tömör körvezető/rúd	50/200	8/16 mm átmérő
	Sodrott kötél	50	min. 1,7 mm átmérő szálánként
Horganyzott acél	Tömör szalag	50	min. 2,5 mm vastag
	Tömör körvezető/rúd	50/200	8/16 mm átmérő
	Sodrott kötél	50	min. 1,7 mm átmérő szálánként
Rozsdamentes acél	Tömör szalag	50	min. 2 mm vastag
	Tömör körvezető/rúd	50/200	8/16 mm átmérő
	Sodrott kötél	70	min. 1,7 mm átmérő szálánként
Az alkalmazásra vonatkozó további feltételeket ld. a forrásanyagban!			

9. ábra
Felfogó-, és levezető vezetők méretkövetelményei

MSZ EN 62305-3: Méretkövetelmények			
Felfogóként használt lemezek és csövek méretkövetelménye			
Villámvédelem (LPS) osztálya	Anyag	Vastagság ^a t [mm]	Vastagság ^b t' [mm]
I-től IV-ig	Ólom	-	2,0
	Acél	4	0,5
	Titán	4	0,5
	Réz	5	0,5
	Alumínium	7	0,65
	Cink	-	0,7
^a t esetén nem jön létre átlukadás, melegpont, vagy gyújtóhatás			
^b t' csak arra az esetre, ha a fémlemez átlukadása, melegpont, vagy gyújtóhatás keletkezése nem okoz problémát			

10. ábra
Felfogóként használt lemezek és csövek méretkövetelményei

Az MSZ EN 62305-3 szabvány a villámvédelem felülvizsgálatára az alábbi szempontokat különböztet meg:

- felülvizsgálat, hogy a villámvédelem megfelel-e az MSZ EN 62305 szabványra alapozott terveknek,
- felülvizsgálat, hogy a villámvédelem elemei megfelelő állapotban vannak-e és képesek-e feladatuk ellátására,
- felülvizsgálat az építés alatti, a későbbi eltakarások dokumentálásához,
- felülvizsgálat a villámvédelem létesítését követően,
- időszakos felülvizsgálat a létesítmény jellege szerinti időközökben,
- felülvizsgálat a létesítmény funkciójának változása, átalakítása, javítása, vagy közvetlen villámcsapást követően.

MSZ EN 62305-3: Felülvizsgálat			
Az időszakos felülvizsgálat sűrűsége:			
Védelmi szint (LPL)	Szemrevé- telezés	Teljes felülvizsgálat	Kiemelt fontosságú részek teljes felülvizsgálata
I. és II.	1 év	2 év	1 év
III. és IV.	2 év	4 év	1 év

11. ábra
Az időszakos felülvizsgálat sűrűsége

Az MSZ EN 62305-4:2006 villámvédelmi szabványlap az IEC 62305 nemzetközi szabvánnyal egyezően, **az építményekben lévő villamos és elektronikus rendszerek tartós meghibásodásának kockázatát csökkentő védelmi intézkedésekhez ad tájékoztatást**, de nem foglalkozik maguknak a villamos és elektronikus rendszereknek a tervezésével.

A szabványlap iránymutatást ad a villámimpulzus (LEMP) elleni védelmi rendszer tervezésére és létesítésére, a földelések és összekötések kialakítására, a mágneses árnyékolások és vezeték-nyomvonalak kialakítására, a koordinált túlfeszültség-védelem létrehozására, és a védelmi rendszerek felülvizsgálatára. A védelmi rendszert a védendő berendezések túlfeszültség-tűréséhez, azok EMC szabványok szerinti minősítéséhez koordináltan alakítja ki.

Budapest, 2011. április